

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** **2 591 007** ⁽¹¹⁾ ⁽¹³⁾ **C1**

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(51) МПК

[H03M 13/27 \(2006.01\)](#)[H04L 27/24 \(2006.01\)](#)**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

Статус: прекратил действие, но может быть восстановлен (последнее изменение статуса:
27.09.2018)
Пошлина: учтена за 3 год с 20.12.2016 по 19.12.2017

(21)(22) Заявка: [2014151686/08](#), 19.12.2014(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
19.12.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 19.12.2014

(45) Опубликовано: [10.07.2016](#) Бюл. № [19](#)

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2431923 C2, 20.10.2011. RU
2123764 C1, 20.12.1998. RU 2214678 C1,
20.10.2003. US 4996503 A, 26.02.1991. JPS
59132253 A, 30.07.1984.

Адрес для переписки:

620103, г. Екатеринбург, ул. Окружная, 8,
ОПС-103, а/я 13, Дудину Д.Н.

(72) Автор(ы):

Малыгин Иван Владимирович (RU)

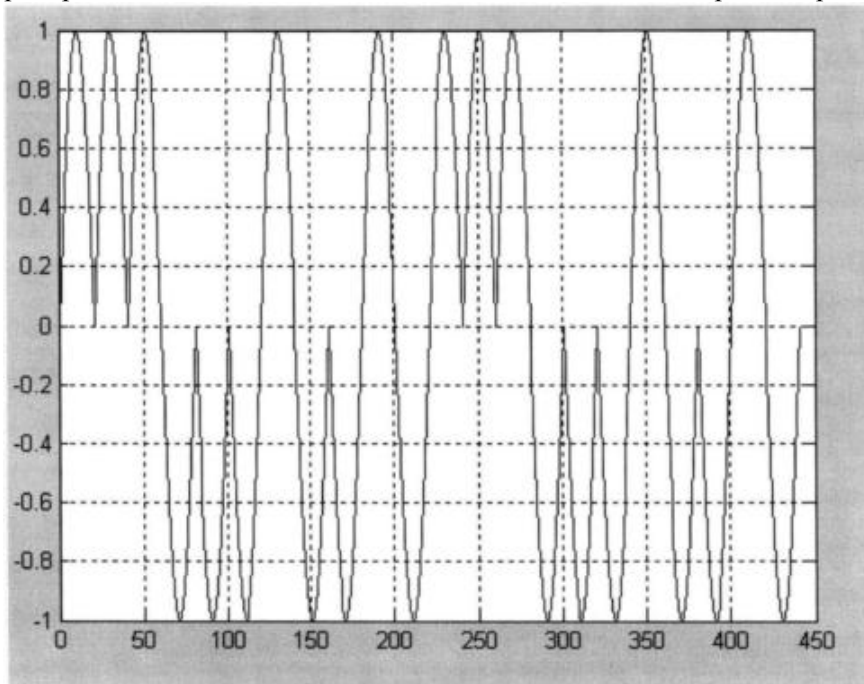
(73) Патентообладатель(и):

Малыгин Иван Владимирович (RU)

(54) СПОСОБ КОДИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ**(57) Реферат:**

Изобретение относится к радиотехнике, а именно к беспроводной цифровой связи, и может быть использовано для кодирования информации в цифровых сотовых, персональных и подвижных системах. Техническим результатом является сужение ширины спектра сигналов передаваемой информации, повышение скорости передачи. Способ основан на модуляции входного информационного сигнала и содержит этапы, на которых сигнал оцифровывают, скремблируют, обрабатывают полученную информационную последовательность следующим образом: кодируют полученную единицу информационного сигнала верхней полувольтной синусоидальной несущей, а логический ноль - нижней полувольтной, причем количество нулей и количество единиц в выходной последовательности практически равны между собой, а их

распределение по последовательности равномерно. 3 ил.



Фиг. 2

Изобретение относится к радиотехнике, а именно к беспроводной цифровой связи и может быть использовано в области цифровых сотовых, персональных и подвижных систем.

Общей проблемой этих систем является уменьшение ширины спектра сигналов, а следовательно, увеличение скорости передачи.

Общеизвестны виды модуляции информационных сигналов: амплитудная, частотная, фазовая и др.

Наиболее близким аналогом является способ модуляции, при котором значительно вырастает скорость передачи, см. книгу К. Феер, "Беспроводная цифровая связь". М.: Радио и Связь, 2000, с. 470 и 478? рис. 11.3.4. В этой системе предложено сглаживание передаваемых импульсных сигналов ("заваливание" их вернушек).

Недостаток: это половинчатое решение, т.к. лог. 1 кодируется самими импульсами, а лог. 0 расстоянием между импульсами, что не даст желаемого быстрого действия, т.к. спектральная плотность передаваемых сигналов остается достаточно широкой.

Технической задачей изобретения является сужение ширины спектра сигналов передаваемой информации, а следовательно? повышение скорости передачи, т.е. повышение качества кодирования.

Технический результат достигается тем, что применяют новый вид модуляции: синусоидальная, при которой логическая единица информационного сигнала кодируется положительной полувольтной синусоидальной несущей, а логический ноль - нижней полувольтной.

Такой системы кодирования до настоящего времени не существует.

Для решения поставленной задачи предлагается способ кодирования информации, основанный на модуляции входного информационного сигнала, который сигнал оцифровывают, скремблируют, обрабатывают полученную информационную последовательность следующим образом: кодируют полученную единицу информационного сигнала верхней полувольтной синусоидальной несущей, а логический ноль - нижней полувольтной, причем количество нулей и количество единиц в выходной последовательности практически равны между собой, а их распределение по последовательности равномерно; при этом устройство содержит в своем составе входную информационную шину, устройство управления, скремблер, ЦАП, ФНЧ и усилитель мощности, нагруженный на антенну радиоканала, со следующим соединениями: шина входного информационного сигнала соединена с первым входом устройства управления, выход скремблера - со вторым его входом, выходы устройства управления - с входа ЦАПа, выход которого через ФНЧ и усилитель мощности, соединенный с антенной радиоканала.

На фиг. 1 представлена электрическая структурная схема устройства, на фиг. 2 - вид синусоидальной синтезированной несущей, а на фиг. 3 - спектр одного периода этой несущей.

На фиг. 1 приняты следующие обозначения: 1 - устройство управления (УУ), 2 - скремблер, 3 - ЦАП, 4 - ФНЧ, 5 - усилитель мощности (УМ), 6 - источник питания, А - антенна, РК - радиоканал. Фиг. 1 имеет следующие соединения: шина информационного сигнала (инф. сигн.) соединена с входом 1 УУ1, выход скремблера 2 соединен с входом 2 УУ1, выход которого соединен с входами ЦАПа 3, а его выход через ФНЧ 4 и усилитель 5 соединен с антенной А системы. Связи источника питания 6 условно не показаны.

Узлы по фиг. 1 могут быть выполнены на следующих ЭРЭ и ИМС.

- УУ1 может быть выполнен на высокоскоростном микропроцессоре, например, фирмы NXP семейства LPC13XX. см. <http://www.nxp.ru>;

- Скремблер 2 - на микросхеме ПЛИС EPM240T100C5 компании Altera см. <http://www.altera.com/literature/lit-max2.jsp>;

- ЦАП 3 на микросхеме MAX5891 компании MAXIM см. <http://gaw.ru/html.cgi/txt/ic/Maxim/dac/16bit/MAX5891.htm>;

- УМ 5 (усилитель мощности) на линейном усилителе типа MGA-53453, см. <http://www.avagotech.com>;

- ФНЧ 4, например, на основе книги автора А.С. Котоусов и др. "Оптимальная фильтрация сигналов и компенсация помех". М.: "Горячая линия", Телеком, 2008, с. 28-41;

Устройство работает следующим образом.

Как известно из теоремы Котельникова для представления аналогового сигнала с помощью цифровых отсчетов, необходимо использовать частоту дискретизации, не менее чем в два раза превышающую верхнюю частоту аналогового сигнала, подлежащего цифровой обработке. В реальных технических системах для улучшения формы аналогового сигнала частота дискретизации должна превышать его верхнюю частоту в 3...10 раз. Рабочая частота современных микропроцессорных систем постоянно растет, достигая в настоящее время 3...4 ГГц в обычных персональных компьютерах. Принимая во внимание указанные цифры, можно формировать несущий синусоидальный сигнал непосредственно цифровым способом, управляя цифроаналоговым преобразователем с помощью быстродействующего микропроцессора.

Входной информационный сигнал оцифровывается в АЦП микропроцессора 1, синхронизация которого осуществляется тактовой частотой f_t , которая получается из добавления к входному информационному сигналу случайной последовательности в скремблере 2. Далее происходит последовательная обработка каждого бита оцифрованного сигнала: определяется его логический уровень лог. 0 или лог. 1, которая используется в ЦАПе 3 для получения знака полувольты синусоидального сигнала. Сам синусоидальный сигнал программируется в МП1 и в виде параллельного кода поступает на информационные входы ЦАПа 3, на выходе которого образуется синусоидальный сигнал, если два соседних бита оцифрованной информации представляют собой лог. 0 и лог. 1 (или на оборот). Если же два соседних бита представлены в виде "лог. 1", то на выходе ЦАП. 3 имеем две положительные полувольты, если же два "лог. 0", то две отрицательные и т.д. Частота сигналов на выходе ЦАП 3 определяется тактовой частотой f_t так же, как и работа МП1.

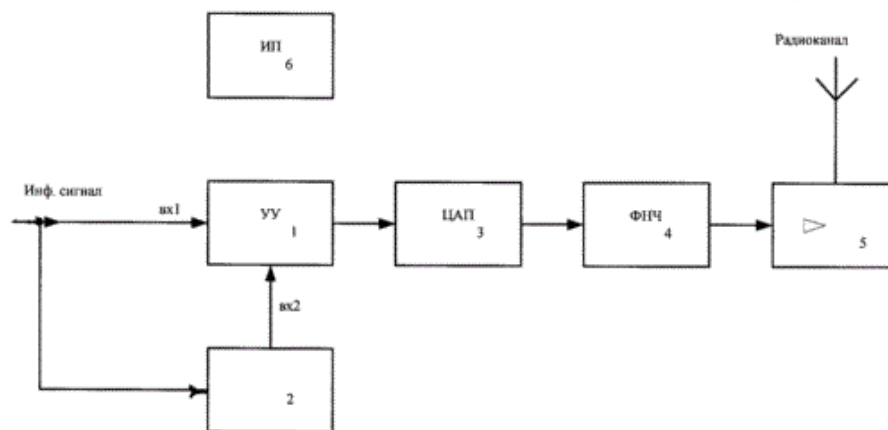
Знак полувольты на выходе ЦАП 3 определяется или отдельным битом на его информационным входе (старшим знаковым разрядом) или коммутацией знака напряжения на его опорном входе. Полученная каждая полувольтна на выходе ЦАПа 3 сглаживается фильтром 4 и через усилитель мощности 5, нагруженный на антенну А, излучается радиоканалом РК.

Предлагаемое построение схемы позволяет получить новую кодировку информационного сигнала, которая повышает надежность синхронизации и уменьшает уровень помех, излучаемых на соседние линии передачи данных, также защищает передаваемую информацию от несанкционированного доступа.

Формула изобретения

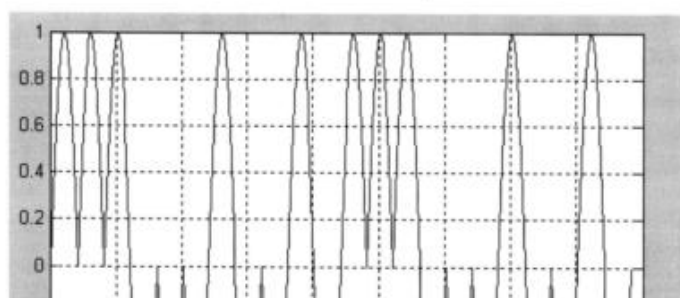
Способ кодирования информации, основанный на модуляции входного информационного сигнала, отличающийся тем, что входной информационный сигнал оцифровывают, скремблируют, обрабатывают полученную информационную последовательность следующим образом: кодируют полученную единицу информационного сигнала верхней полувольтной синусоидальной несущей, а логический ноль - нижней полувольтной, причем количество нулей и количество единиц в выходной последовательности практически равны между собой, а их распределение по последовательности равновероятно.

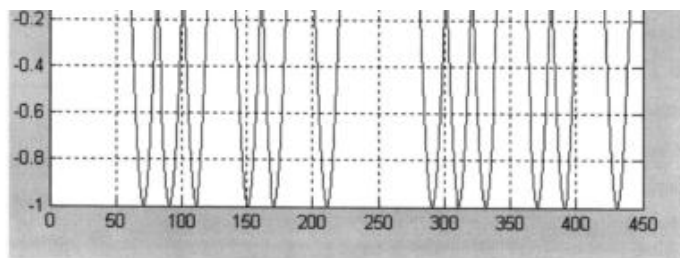
СПОСОБ КОДИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ
И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ.



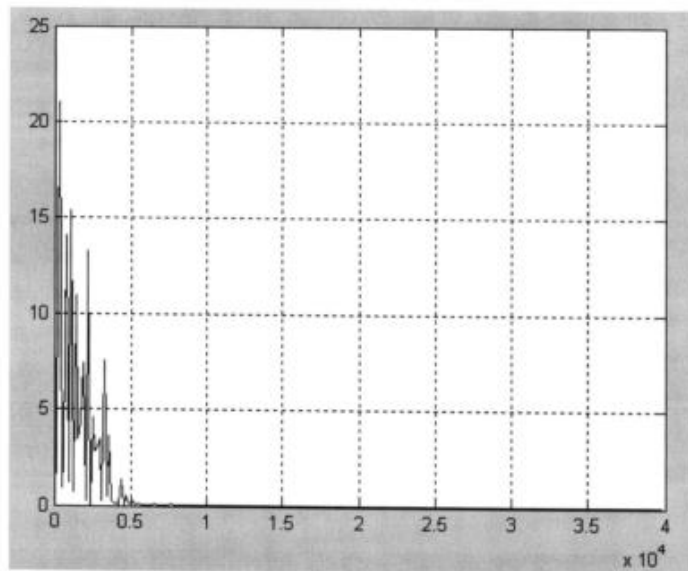
Фиг.1

СПОСОБ КОДИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИИ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ
ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ.





Фиг. 2



Фиг.3

ИЗВЕЩЕНИЯ

ММ4А Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

Дата прекращения действия патента: **20.12.2017**

Дата внесения записи в Государственный реестр: **25.09.2018**

Дата публикации и номер бюллетеня: [25.09.2018](#) Бюл. №27